

⑮ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑪ DE 3538346 A1

⑤ Int. Cl. 4:  
A61 F 2/36

⑳ Aktenzeichen: P 35 38 346.1  
㉑ Anmeldetag: 29. 10. 85  
㉒ Offenlegungstag: 7. 5. 87

Staatsordnungeigentum

DE 3538346 A1

㉓ Anmelder:  
Kliefoth, Ingo, 2411 Kühren, DE

㉔ Vertreter:  
Heldt, G., Dipl.-Ing. Dr.jur., PAT.- U. RECHTSANW.,  
2000 Hamburg

㉕ Erfinder:  
gleich Anmelder

㉖ Recherchenergebnisse nach § 43 Abs. 1 PatG:

DE-PS	27 47 568
DE-PS	10 24 203
DE-AS	28 54 334
DE-OS	32 31 838
DE-OS	30 17 953
DE-OS	27 24 234
DE-OS	26 11 985
GB	21 66 359
GB	20 33 755
US	26 82 265
US	26 12 159
EP	00 99 167

㉗ Hüftgelenkprothese sowie Verfahren und Vorrichtung zu ihrer Implantation

Eine mit einer Kappe versehene Hüftgelenkprothese ist mit einer Gleitfläche in einer Hüftpfanne gelagert und überträgt Kräfte auf einen der Hüftpfanne zugewandten Hüftkopf eines Oberschenkelknochens. Um ein Verrutschen der Kappe zu verhindern, stützt die Kappe sich mit einer der Gleitfläche abgewandten Basis auf dem Hüftkopf ab und weist eine in Richtung der von der Kappe zu übertragenden Kräfte nachgiebige Verankerung auf. Damit die Kappe lediglich der Weiterleitung von Druckkräften dient, kann die Kappe in einer sich in Richtung der zu übertragenden Kräfte verlaufenden Führung verschieblich gelagert sein.

Eine Vorrichtung zur Einbringung einer Bohrung in einen Oberschenkelknochen, die durch den Hüftkopf und den sich daran anschließenden Schenkelhals bis zu einer dem Hüftkopf gegenüberliegenden Längsfläche des Oberschenkelknochens verläuft, weist eine auf den Hüftkopf aufliegbare Kopfauflage auf. Die Kopfauflage weist eine Wölbung auf, deren Wölbungsradius einer dem Schenkelhals abgewandten Wölbung des Hüftkopfes angepaßt ist. Durch die Wölbung der Kopfauflage erstreckt sich eine Bohrung in Richtung auf den Hüftkopf. Durch die Bohrung erstreckt sich eine Halteschraube in den Hüftkopf. Mit der Kopfauflage ist eine Bohrhülse einstellbar verbunden, deren innerer Querschnitt demjenigen eines für die Herstellung der Bohrung benötigten Bohrers entspricht und deren Längsachse sich in Richtung der herzustellenden Bohrung erstreckt.

Mit einer Vorrichtung zur ...

DE 3538346 A1

## Patentansprüche

1. Hüftgelenkprothese mit einer Kappe, die mit einer Gleitfläche in einer Hüftpfanne verschwenkbar gelagert ist und Kräfte auf einen der Hüftpfanne zugewandten Hüftkopf eines Oberschenkelknochens überträgt, dadurch gekennzeichnet, daß die Kappe (6) sich mit einer der Gleitfläche (7) abgewandten Basis (8) auf dem Hüftkopf (9) abstützt und eine in Richtung der von der Kappe (6) zu übertragenden Kräfte nachgiebige Verankerung aufweist.
2. Hüftgelenkprothese nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kappe (6) in einer sich in Richtung der zu übertragenden Kräfte verlaufenden Führung verschieblich gelagert ist.
3. Hüftgelenkprothese nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Führung sich durch den Hüftkopf (9) des Oberschenkelknochens (10) erstreckt.
4. Hüftgelenkprothese nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Führung als eine sich durch den Hüftkopf (9) in Richtung der zu übertragenden Kräfte erstreckende Bohrung (13) ausgebildet ist.
5. Hüftgelenkprothese nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß aus der Basis (8) ein Bolzen (3) herausragt, der in der Bohrung (13) geführt ist.
6. Hüftgelenkprothese nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß in der Bohrung (13) sich eine den Bolzen (3) aufnehmende Hülse (4) erstreckt.
7. Hüftgelenkprothese nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (4) in der Bohrung (13) befestigt ist.
8. Hüftgelenkprothese nach Anspruch 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrung (13) als eine Durchgangsbohrung ausgebildet ist, die sich geradlinig vom Hüftkopf (9) bis zu einer dem Hüftkopf (9) gegenüberliegenden Längsfläche (14) des Oberschenkelknochens (10) erstreckt.
9. Hüftgelenkprothese nach Anspruch 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Bolzen (3) in ein in den Hüftkopf (9) mündendes Ende der Bohrung (13) hineinragt, die an diesem Ende einen dem Bolzen (3) entsprechenden Querschnitt aufweist.
10. Hüftgelenkprothese nach Anspruch 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrung (13) an ihrem der Längsfläche (14) benachbarten Ende einen der Hülse (4) entsprechenden Querschnitt aufweist.
11. Hüftgelenkprothese nach Anspruch 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß zur Vergrößerung des Querschnitts der Bohrung (13) an ihrem der Längsfläche (14) benachbarten Ende auf einen von der Hülse (4) vorgegebenen Querschnitt ein diesem Querschnitt entsprechender Fräser (38) vorgesehen ist.
12. Hüftgelenkprothese nach Anspruch 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (4) mit ihrem dem Bolzen (3) abgewandten Ende in einer Halterung befestigt ist, die mit dem Oberschenkelknochen (10) verbunden ist.
13. Hüftgelenkprothese nach Anspruch 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Halterung als eine mit dem Oberschenkelknochen (10) verbundene Laschenplatte (16) ausgebildet ist.
14. Hüftgelenkprothese nach Anspruch 1 bis 13,

- dadurch gekennzeichnet, daß die Laschenplatte (16) sich in Längsrichtung des Oberschenkelknochens (10) erstreckt und in seiner Gestalt einer Oberfläche des Oberschenkelknochens (10) angepaßt ist, mit der es verbunden ist.
15. Hüftgelenkprothese nach Anspruch 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Laschenplatte (16) sich auf einer dem Hüftkopf (9) gegenüberliegenden Längsfläche (14) des Oberschenkelknochens (10) erstreckt und mindestens ein Bohrloch (19, 20) für die Aufnahme einer Knochenschraube (17, 18) aufweist, die durch das Bohrloch (19, 20) in den Oberschenkelknochen (10) ragt.
16. Hüftgelenkprothese nach Anspruch 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Laschenplatte (16) einen gewölbten Querschnitt aufweist, dessen Wölbungsradius quer zu ihrer Längsrichtung verläuft und demjenigen der mit ihr zu verbindenden Längsfläche (14) angepaßt ist.
17. Hüftgelenkprothese nach Anspruch 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (4) und die Bohrlöcher (19, 20) in Längsrichtung der Laschenplatte (16) nebeneinander angeordnet sind.
18. Hüftgelenkprothese nach Anspruch 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrlöcher (19, 20) sich in Richtung des Oberschenkelknochens (10) beidseits einer Einmündung der Hülse (4) in die Laschenplatte (16) erstrecken.
19. Hüftgelenkprothese nach Anspruch 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrlöcher (19, 20) sich in Richtung auf ein den Hüftkopf (9) abgewandtes Ende (30) des Oberschenkelknochens (10) durch die Laschenplatte (16) erstrecken und die Hülse (4) unmittelbar an dessen anderem Ende in die Laschenplatte (16) einmündet.
20. Hüftgelenkprothese nach Anspruch 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (4) mit einer Innenauskleidung (5) versehen ist, auf der der Bolzen (3) gleitet.
21. Hüftgelenkprothese nach Anspruch 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenauskleidung (5) aus Polyäthylen besteht.
22. Hüftgelenkprothese nach Anspruch 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (4) unter einem Winkel in die Laschenplatte (16) einmündet, der sich aus dem Verlauf der Bohrung (13) einerseits und demjenigen der Längsfläche (14) andererseits ergibt, auf der die Laschenplatte (16) befestigt ist.
23. Hüftgelenkprothese nach Anspruch 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrung (13) durch den Hüftkopf (9) und einen sich an den Hüftkopf (9) anschließenden Schenkelhals (12) verläuft.
24. Hüftgelenkprothese nach Anspruch 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Basis (8) auf einer an den Hüftkopf (9) angefrästen Auflagefläche (11) aufliegt.
25. Hüftgelenkprothese nach Anspruch 1 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Basis (8) auf die Auflagefläche (11) zementiert ist.
26. Hüftgelenkprothese nach Anspruch 1 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Kappe (6) als Ausschnitt einer Hohlkugel ausgebildet ist.
27. Hüftgelenkprothese nach Anspruch 1 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß der Bolzen (3) innerhalb der Hohlkugel befestigt ist und aus der Basis (8) herausragt.
28. Hüftgelenkprothese nach Anspruch 1 bis 27,

dadurch gekennzeichnet, daß der Bolzen (3) einen kreisrunden Querschnitt aufweist.

29. Hüftgelenkprothese nach Anspruch 1 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß der Bolzen (3) einen eckigen Querschnitt aufweist.

30. Hüftgelenkprothese nach Anspruch 1 bis 29, dadurch gekennzeichnet, daß die Kappe (6) und der Bolzen (3) aus einer Edelstahllegierung bestehen.

31. Hüftgelenkprothese nach Anspruch 1 bis 30, dadurch gekennzeichnet, daß die Laschenplatte (16) und die Hülse (4) aus einer Edelstahllegierung bestehen.

32. Vorrichtung zur Einbringung einer Bohrung in einen Oberschenkelknochen, die durch den Hüftkopf und den sich daran anschließenden Schenkelhals bis zu einer dem Hüftkopf gegenüberliegenden Längsfläche des Oberschenkelknochens verläuft, gemäß Ansprüchen 1 bis 31 dadurch gekennzeichnet, daß eine auf den Hüftkopf (9) auflegbare Kopfaufgabe (24) vorgesehen ist, die eine Wölbung aufweist, deren Wölbungsradius einer dem Schenkelhals (12) abgewandten Wölbung des Hüftkopfes (9) angepaßt ist, daß sich durch die Wölbung der Kopfaufgabe (24) eine Bohrung (25) in Richtung auf den Hüftkopf (9) erstreckt, durch die sich eine Halteschraube (26) in den Hüftkopf (9) erstreckt, daß mit der Kopfaufgabe (24) eine Bohrhülse (34) einstellbar verbunden ist, deren innerer Querschnitt demjenigen eines für die Herstellung der Bohrung (13) benötigten Bohrers (35) entspricht und deren Längsachse sich in Richtung der herzustellenden Bohrung (13) erstreckt.

33. Vorrichtung nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrhülse (34) in einer Brücke (27) geführt ist, die sich vom Hüftkopf (9) in Richtung auf eine dem Hüftkopf (9) gegenüberliegende Längsfläche (14) erstreckt.

34. Vorrichtung nach Anspruch 32 und 33, dadurch gekennzeichnet, daß an der Brücke (27) ein Führungsbolzen (29) befestigt ist, auf dem die Bohrhülse (34) in Längsrichtung verschieblich geführt ist.

35. Vorrichtung nach Anspruch 32 bis 34, dadurch gekennzeichnet, daß auf die Bohrhülse (34) eine Winkelschablone (36) gesteckt ist, die einen sich an der Längsfläche (14) des Oberschenkelknochens (10) abstützenden Schenkel (37) aufweist.

36. Vorrichtung nach Anspruch 32 bis 35, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Schenkel (37) und der Winkelschablone (36) und deren auf der Bohrhülse (34) geführten Aufsteckhalterung ein dem jeweiligen Verlauf des Oberschenkelknochens (10) anpaßbarer Winkel (22) vorgesehen ist.

37. Vorrichtung zur Bearbeitung einer durch einen Oberschenkelknochen verlaufenden Bohrung, die sich durch den Hüftkopf und den sich daran anschließenden Schenkelhals bis zu einer dem Hüftkopf gegenüber liegenden Längsfläche des Oberschenkelknochens erstreckt, gemäß Ansprüchen 32 bis 36, dadurch gekennzeichnet, daß sie als ein von der Längsfläche (14) in die Bohrung (13) eingeführter Fräser (38) ausgebildet ist, dessen Querschnitt demjenigen einer Hülse (4) entspricht, die von der Längsfläche (14) in die Bohrung (13) hineinragt.

38. Vorrichtung nach Anspruch 37, dadurch gekennzeichnet, daß der Fräser (38) als ein an einer Frässpindel (39) befestigter Stirnfräser (40) ausgebildet ist, der an seinem der Frässpindel (39) abgewandten Umfang die Bohrung (13) aufweitende

Schneidkanten (41) aufweist, die über ein in Vorschubrichtung vorne liegendes Ende (42) der Frässpindel (39) in Form von Schneidspitzen (43) hinausragen, von denen in Richtung auf das vordere Ende (42) der Frässpindel (39) kurze Frässhneiden (44) abfallen, mit denen sie scharfkantige Schneidecken ausbilden.

39. Vorrichtung nach Anspruch 37 und 38, dadurch gekennzeichnet, daß am vorderen Ende (42) der Frässpindel (39) ein Führungsschaft (46) befestigt ist, der vom Stirnfräser (40) aus in eine von der Frässpindel (39) abgewandte Richtung und dessen Mittellinie in Richtung einer sich durch die Frässpindel (39) erstreckenden Mittellinie verläuft.

40. Vorrichtung nach Anspruch 37 bis 39, dadurch gekennzeichnet, daß der Führungsschaft (46) einen Querschnitt aufweist, der demjenigen der Bohrung (13) entspricht.

41. Vorrichtung nach Anspruch 37 bis 40, dadurch gekennzeichnet, daß die Frässpindel (39) an ihrem dem Stirnfräser (40) abgewandten Ende mit einer Kupplung (47) zum Ankuppeln eines Antriebs verbunden ist.

42. Vorrichtung nach Anspruch 37 bis 41, dadurch gekennzeichnet, daß mit der Kupplung (47) ein handbetätigter Antrieb verbunden ist.

43. Vorrichtung nach Anspruch 37 bis 41, dadurch gekennzeichnet, daß mit der Kupplung (47) ein Motorantrieb verbunden ist.

#### Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Hüftgelenkprothese mit einer Kappe, die mit einer Gleitfläche in einer Hüftpfanne verschwenkbar gelagert ist und Kräfte auf einen der Hüftpfanne zugewandten Hüftkopf eines Oberschenkelknochens überträgt.

Derartige Hüftgelenkprothesen kommen zur Anwendung, wenn der Oberschenkelknochen noch weitgehend erhalten ist, so daß lediglich ein Ersatz von Gelenkflächen in Betracht kommt, die im Bereich des Hüftgelenkes einander beaufschlagen. Zu diesem Zwecke wird zunächst eine Hüftpfanne im Beckenknochen implantiert. In dieser Hüftpfanne ist eine Kappe gleitend gelagert, die auf einem der Hüftpfanne zugewandten Hüftkopf als Gelenkflächenersatz befestigt wird. Der Vorteil eines derartigen Gelenkflächenersatzes besteht darin, daß der Oberschenkelknochen in seiner natürlichen Struktur mit einem Hüftkopf und einem sich daran anschließenden Oberschenkelhals weitgehend erhalten bleibt. Auf diese Weise kann weitgehend eine natürliche Zuordnung des Oberschenkelknochens zum Beckenknochen gewährleistet werden. Darüber hinaus bleibt im Hinblick auf relativ geringe Knochenresektionen die Möglichkeit erhalten, zu einem späteren Zeitpunkt am Oberschenkelknochen weitergehende Hüftgelenkprothesen zu befestigen, wenn beispielsweise der Gelenkflächenersatz verschlissen ist oder weitere Knochenformationen auftreten, die den Einbau einer umfangreichen Prothese notwendig machen. Die auf diese Weise erhalten gebliebene Rückzugsmöglichkeit auf andere Gelenkprothesen macht einen wesentlichen Wert dieses Gelenkflächenersatzes aus. Darüber hinaus bleibt die anatomische Hüftkopf-Schenkelhals-Struktur als Überträger der vom Beckenknochen auf den Oberschenkelhals zu übertragenden Traglast erhalten.

Bisher sind jedoch derartige Gelenkflächen sehr zurückhaltend ersetzt worden, weil sich in relativ kurzer

Zeit herausstellte, daß unterhalb der auf den Hüftkopf aufgesetzten Krone der die Kappe tragende Hüftkopf Veränderungen der Knochenstruktur zeigte, die zu Lockerungen der Kappe führten. Diese Veränderungen der Knochenstruktur werden darauf zurückgeführt, daß die Kappe starr mit dem Hüftkopf verbunden ist, so daß das sich an die Kappe in Richtung auf den Oberschenkel anschließende Knochengewebe biomechanisch zunehmend entlastet wird. Diese Entlastung führt zu einer Atrophie beziehungsweise Nekrose der sich unterhalb der Kappe erstreckenden Knochenteile. Auf diese Weise verlor die Kappe auf dem Hüftkopf ihren Halt, so daß sie aus ihrer ihr zugeordneten Stellung verrutschte. Sie nahm die von der Hüftpfanne auf den Hüftkopf zu übertragenden Kräfte nicht mehr im vorgesehenen Sinne auf, so daß die Funktion der gesamten Endoprothese in Frage gestellt war. Dabei mußte auch damit gerechnet werden, daß die verrutschte Kappe die Bewegung des Hüftkopfes behinderte.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, die einleitend genannte Hüftgelenkprothese dadurch zu verbessern, daß ein Verrutschen der Kappe verhindert wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Kappe sich mit einer der Gleitfläche abgewandten Basis auf dem Hüftkopf abstützt und eine in Richtung der von der Kappe zu übertragenden Kräfte nachgiebige Verankerung aufweist.

Durch die Verankerung wird gewährleistet, daß die Kappe auch dann nicht vom Hüftkopf abgleitet, wenn sich das Knochengewebe des Hüftkopfes zurückgebildet hat. Vielmehr kann sich die Kappe weitgehend flexibel den jeweiligen Hüftkopfkonstellationen anpassen. Auf diese Weise kann sich die Kappe als Überträger der Traglast physiologisch richtig der jeweiligen Entwicklung der Druckbelastung anpassen. Sollte sich mithin unter der Kappe eine Knochenatrophie ausbilden, so kann die Kappe in Richtung der Druckbelastung dem gesunden Knochengewebe nachrutschen und sich auf diesem jeweils festsetzen. Darüber hinaus kann damit gerechnet werden, daß durch die ständig gleichbleibende Belastung des Hüftkopfes die Knochenatrophie sich stark verlangsamt, möglicherweise sogar zum Stillstand kommt. Auf jeden Fall wird verhindert, daß die Kappe vom Hüftkopf abrutscht, unabhängig davon, ob ein Knochenschwund eintritt oder nicht. Damit ist für eine sichere Funktion der Endoprothese gesorgt, ohne daß die Kappe in eine Stellung rutschen kann, in der sie die Funktion des Hüftgelenkes behindern kann.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Kappe in einer sich in Richtung der zu übertragenden Kräfte verlaufenden Führung verschieblich gelagert. Auf diese Weise dient die Kappe lediglich der Weiterleitung von Druckkräften, die in sie eingeleitet werden. Diese Weiterleitung der Druckkräfte erfolgt unmittelbar auf die sich an die Kappe anschließenden Knochenteile, so daß diese nicht entlastet, sondern belastet werden. Ein Abgleiten der Kappe vom Hüftkopf wird mit Hilfe der nachgiebigen Verankerung sicher verhindert.

Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht daher darin, eine Vorrichtung zur Einbringung einer Bohrung in einen Oberschenkelknochen anzugeben, die durch den Hüftkopf und den sich daran anschließenden Schenkelhals bis zu einer dem Hüftkopf gegenüberliegenden Längsfläche des Oberschenkelknochens verläuft. Diese Vorrichtung weist eine auf den Hüftkopf auflegbare Kopfaufgabe auf, die eine Wölbung besitzt,

deren Wölbungsradius einer dem Schenkelhals abgewandten Wölbung des Hüftkopfes angepaßt ist, durch die Wölbung der Kopfaufgabe erstreckt sich eine Bohrung in Richtung auf den Hüftkopf, durch die sich eine Halteschraube in den Hüftkopf erstreckt, mit der Kopfaufgabe ist eine Bohrhülse einstellbar verbunden, deren innerer Querschnitt demjenigen eines für die Herstellung der Bohrung benötigten Bohrers entspricht und deren Längsachse sich in Richtung der herzustellenden Bohrung erstreckt.

Eine derartige Vorrichtung kann sehr sicher eingesetzt werden mit dem Ziel, in den Oberschenkelknochen eine Bohrung einzubringen, die als Führung für einen Bolzen geeignet ist, der aus der Kappe in Richtung auf den Schenkelhals herausragt. Bei Anwendung dieser Vorrichtung ist gewährleistet, daß die Bohrung in der richtigen Richtung verläuft und damit ihrer Aufgabe als Führung gerecht wird. Der Bolzen kann sich in einer mit Hilfe dieser Vorrichtung eingebrachten Bohrung nicht verklemmen. Er führt vielmehr in der Bohrung Bewegungen aus, die sich aufgrund der jeweiligen Belastung der Kappe ergeben.

Eine sorgfältige Vorbereitung der Bohrung ist für die fehlerlose Funktion der Endoprothese von größter Wichtigkeit. Aus diesem Grunde muß die Bohrung den für einen bestimmten Patienten festgelegten Größenverhältnissen der Endoprothese genau angepaßt werden.

Weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Vorrichtung zur Bearbeitung einer durch einen Oberschenkelknochen verlaufenden Bohrung anzugeben, die geeignet ist, die Bohrung für die einzusetzende Endoprothese sorgfältig vorzubereiten.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Vorrichtung als ein von der Längsfläche in die Bohrung eingeführter Fräser ausgebildet ist, dessen Querschnitt demjenigen einer Hülse entspricht, die von der Längsfläche in die Bohrung hineinragt.

Mit einer derartigen Vorrichtung kann die in den Hüftkopf eingebrachte Bohrung auf das von der Hülse vorgegebene Maß aufgeweitet werden. Auf diese Weise wird erreicht, daß die Hülse fest in der Bohrung sitzt, ohne daß sie sich aufgrund der Bewegungen lockert, die der Bolzen in der Hülse ausführt. Darüber hinaus kann mit diesem Fräser erreicht werden, daß die Wandungen der Bohrung bezüglich deren Achse genau zentriert werden, so daß die Hülse exakt in Richtung der von der Bohrung vorgegebenen Mittellinie verläuft. Der durch die Bohrung in die Hülse hineinragende Bolzen kann sich mithin in der Hülse nicht verklemmen. Er führt die von der Kappe vorgegebenen Bewegungen ungehindert aus.

Weitere Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden ausführlichen Beschreibung und den beigefügten Zeichnungen, in denen bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung beispielsweise veranschaulicht sind.

In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1: einen Längsschnitt durch einen Oberschenkelknochen,

Fig. 2: eine Draufsicht auf einen Oberschenkelknochen auf eine dem Hüftkopf abgewandte Längsseite,

Fig. 3: eine Ansicht einer Vorrichtung zur Einbringung einer Bohrung und

Fig. 4: eine schematische Darstellung eines oberen Teils eines Oberschenkelknochens, durch dessen Bohrung sich ein Fräser erstreckt.

Eine Hüftgelenkprothese besteht im wesentlichen aus

einem Kopfteil 1 und einem Führungsteil 2. Der Kopfteil ragt mit einem Bolzen 3 in eine am Führungsteil 2 befestigte Hülse 4 hinein. Der Bolzen 3 ist in der Hülse 4 verschieblich gelagert. Zu diesem Zwecke ist innerhalb der Hülse 4 eine Innenauskleidung 5 vorgesehen, die sich in Längsrichtung der Hülse 4 erstreckt und deren Innendurchmesser einem Außendurchmesser des Bolzens 3 entspricht. Der Bolzen 3 sowie die Hülse 4 können einen kreisförmigen oder eckigen Querschnitt aufweisen.

Der Bolzen 3 trägt auf seinem der Hülse 4 abgewandten Ende eine Kappe 6, deren dem Bolzen 3 abgewandte Oberfläche als eine Gleitfläche 7 ausgebildet ist, mit der die Kappe 6 in einer nicht dargestellten Hüftpfanne gelagert ist, die in einem ebenfalls nicht dargestellten Beckenknochen befestigt ist. Die Kappe 6 wird auf ihrer der Gleitfläche 7 abgewandten Unterseite von einer Basis 8 abgeschlossen, auf der sich der Bolzen erhebt. Mit dieser Basis 8 liegt die Kappe 6 auf einem Hüftkopf 9 auf, der an einem Oberschenkelknochen 10 an seinem dem Beckenknochen zugewandten Ende ausgebildet ist. Die Kappe 6 ist als Ausschnitt einer Hohlkugel ausgebildet, in deren Zentrum der Bolzen 3 befestigt ist. Die Basis 8 der Kappe 6 liegt auf einer Auflagefläche 11 auf, die zu diesem Zwecke an dem Hüftkopf 9 angefräst ist.

Durch den Hüftkopf 9 und einen sich an ihn in Richtung des Bolzens 3 anschließenden Schenkelhals 12 erstreckt sich eine Bohrung 13, in der der Bolzen 3 geführt ist. Diese Bohrung 13 erhebt sich in etwa rechtwinklig auf einer von der Auflagefläche 11 aufgespannten Ebene. Diese Bohrung 13 mündet an einer dem Hüftkopf 9 gegenüberliegenden Längsfläche 14 des Oberschenkelknochens 10. Diese Längsfläche 14 begrenzt einen Oberschenkelenschaft, der sich unmittelbar im Anschluß an den Schenkelhals 12 in Richtung auf ein dem Hüftkopf 9 abgewandtes Ende 30 des Oberschenkelknochens 10 erstreckt.

Von der Längsfläche 14 erstreckt sich in Richtung der Bohrung 13 die Hülse 4. Sie ist außerhalb der Bohrung 13 mit einer Laschenplatte 16 fest verbunden, in die die Hülse 4 einmündet. Die Laschenplatte 16 ist über Knochenschrauben 17, 18 mit dem Oberschenkelknochen 10 fest verbunden. Die Knochenschrauben 17, 18 drücken die Laschenplatte 16 gegen die Längsfläche 14. Um eine möglichst gute Anlage der Laschenplatte 16 auf der Längsfläche 14 zu erzielen, ist die Laschenplatte 16 in ihrer Formgebung der Längsfläche 14 weitgehend angepaßt. Sie weist einen gewölbten Querschnitt auf, dessen Wölbungsradius quer zu ihrer Längsrichtung verläuft und demjenigen der mit ihr verbundenen Längsfläche 14 angepaßt ist. Durch die Laschenplatte 16 erstrecken sich Bohrlöcher 19, 20, die zur Aufnahme der Knochenschrauben 17, 18 dienen. Die Bohrlöcher 19, 20 sind in Längsrichtung der Laschenplatte 16 nebeneinander und in einer Linie mit einer Bohrung 21 angeordnet, in der die Hülse 4 in der Laschenplatte 16 mündet. Dabei sind die Bohrlöcher 19, 20 in einer vom Hüftkopf 9 abgewandten Richtung untereinander unterhalb der Bohrung 21 vorgesehen. Es ist jedoch auch möglich, weitere Bohrlöcher 19, 20 in der Laschenplatte 16 vorzusehen und diese beidseits der Bohrung 21 anzubringen.

Die Hülse 4 verläuft zur Längsrichtung der Laschenplatte 16 unter einem Winkel 22, der sich den anatomischen Verhältnissen des Oberschenkelknochens 10 anpaßt. Entscheidend ist, daß die Bohrung 13 sich durch den Hüftkopf 9 und den Schenkelhals 12 bis zur Längsfläche 14 erstreckt und die Laschenplatte auf der Längsfläche 14 anliegt. Auf diese Weise liegen die Richtungen

sowohl der Laschenplatte 16 als auch der Hülse 4 fest, die sich durch die Bohrung 13 erstrecken muß. Entsprechend diesen Richtungen ist der Winkel 22 festzulegen. Die Auflagefläche 11 spannt eine Ebene auf, auf der sich die Bohrung 13 senkrecht erhebt.

Zunächst wird die Bohrung 13 in den Oberschenkelknochen 10 eingebracht. Sodann wird die Hülse 4 in die Bohrung 13 eingeschoben, bis die mit der Hülse 4 fest verbundene Laschenplatte 16 fest auf dem Oberschenkelenschaft 15 aufliegt. Sodann wird die Laschenplatte 16 mit Hilfe der Knochenschrauben 17, 18 mit dem Oberschenkelenschaft 15 verschraubt, so daß die Laschenplatte 16 fest auf der Längsfläche 14 aufliegt. Nunmehr wird der Bolzen 3 in die Bohrung 13 und die Hülse 4 eingeführt, so daß der Bolzen 3 auf der Innenauskleidung 5 geführt wird. Diese besteht zweckmäßigerweise aus Polyäthylen, auf dem der aus Edelstahl gefertigte Bolzen 3 gut gleitet. Sowohl der Kopfteil 1 als auch der Führungsteil 2 sind aus Edelstahl gefertigt.

Nunmehr wird Knochenzement auf die zuvor in den Hüftkopf 9 eingefräste Auflagefläche 11 aufgetragen und die Kappe 6 mit der Basis 8 fest auf die Auflagefläche 11 aufgedrückt, so daß die Kappe 6 auf den Hüftkopf 9 aufzementiert wird. Nunmehr kann bei einer auf die Gleitfläche 7 auftreffenden Wechselbelastung sich der Bolzen 3 innerhalb der Hülse 4 je nach der Stärke der auftreffenden Belastung verschieben. Die dabei auftretenden Kräfte werden über den Hüftkopf in den Schenkelhals 12 und von diesem in den Oberschenkelenschaft 15 eingeleitet.

Um die Bohrung 13 hinsichtlich des Schenkelhalses 12 und dem Hüftkopf 9 genau ausrichten zu können, kann eine Vorrichtung 23 Verwendung finden, die mit einer Kopfauflage 24 auf den Hüftkopf 9 aufgelegt wird. Durch die Kopfauflage 24 erstreckt sich eine Bohrung 25, durch die eine Halteschraube 26 in den Hüftkopf 9 eingeschraubt werden kann, um die Kopfauflage 24 auf dem Hüftkopf 9 zu halten.

An der Kopfauflage 24 ist eine Brücke 27 befestigt, die als ein winklig gebogenes Stahlband ausgebildet, das sich am Hüftkopf 9 des Oberschenkelknochens 10 entlang in Richtung auf den Oberschenkelenschaft 15 erstreckt. An einem sich in Richtung auf den Oberschenkelenschaft 15 erstreckenden Ende 28 der Brücke 27 ist ein Führungsbolzen 29 befestigt, der sich in Richtung des Oberschenkelchaftes 15 auf dessen dem Hüftkopf 9 abgewandten Ende 30 erstreckt. Auf diesem Führungsbolzen 29 ist verschieblich eine Einstellhülse 31 gelagert, die mit Hilfe einer Rändelschraube 32 auf dem Führungsbolzen 29 befestigt werden kann. Diese Einstellhülse 31 kann entlang dem Führungsbolzen 29 verfahren werden.

An der Einstellhülse 31 ist über einen Quersteg 33 eine Bohrhülse 34 befestigt, die einen Innendurchmesser aufweist, der einem Außendurchmesser eines Bohrers 35 entspricht. Dieser Bohrer 35 wird in der Bohrhülse 34 geführt. Der Quersteg 33 ist mit Hilfe der Einstellhülse um den Führungsbolzen 29 verschwenkbar gelagert, so daß die Bohrhülse 34 so ausgerichtet werden kann, daß sie in Längsrichtung einer sich durch den Hüftkopf 9 und den Schenkelhals 12 erstreckenden Linie verläuft. Der Verlauf dieser Linie kann so ausgerichtet werden, daß die Bohrung 13 sich genau mittig durch den Hüftkopf 9 erstreckt.

Darüber hinaus ist auf der Bohrhülse 34 eine Winkelschablone 36 befestigt. Diese Winkelschablone 36 liegt mit einem Schenkel 37 an der Längsfläche 14 des Oberschenkelchaftes 15 an. Dabei kann der Schenkel

37 gegenüber der Bohrhülse 34 so ausgerichtet werden, daß der Schenkel 37 die Bohrhülse 34 großflächig gegenüber der Längsfläche 14 abstützt.

Je nach den anatomischen Verhältnissen eines Oberschenkelknochens 10 wird sowohl die Einstellhülse 31 auf dem Führungsbolzen 29 als auch der Schenkel 37 bezüglich der Bohrhülse 34 ausgerichtet, so daß der Bohrer 35 innerhalb der Bohrhülse 34 in einer Richtung geführt wird, in der die Bohrung 13 verlaufen muß, um den Bolzen 3 bezüglich des Hüftkopfes 9 richtig führen zu können. Auf diese Weise ist gewährleistet, daß die Bohrung 13 sich exakt durch den Hüftkopf 9 und den Schenkelhals 12 erstreckt und gradlinig in die Längsfläche 14 einmündet.

Es ist auch möglich, die Bohrung 13 als eine vom Hüftkopf 9 durch den Schenkelhals 12 verlaufende Sackbohrung auszubilden, die nicht in der Längsfläche 14 mündet. Auch in eine solche Bohrung 13 kann eine Hülse 4 hineingesteckt werden, in der der Bolzen 3 geführt wird. Diese Hülse kann allerdings nicht auf der Längsfläche 14 über eine Laschenplatte 16 befestigt werden. Schließlich ist es denkbar, den Bolzen 3 auch unmittelbar in der Bohrung 13 zu führen, ohne daß eine Hülse 4 vorgesehen ist.

Um eine genaue Führung des Bolzens 3 in der Hülse 4 sicherstellen zu können, muß die Bohrung 13 sehr sorgfältig vorbereitet sein für die Aufnahme des Bolzens 3 einerseits und der Hülse 4 andererseits. Da die Hülse 4 für die Aufnahme des Bolzens 3 einen wesentlich größeren Außendurchmesser aufweist als der Bolzen 3, muß der der Längsfläche 14 zugewandte Teil der Bohrung 13 mit einem größeren Durchmesser versehen werden als der für die Aufnahme des Bolzens 3 vorgesehene Teil der Bohrung 13. Darüber hinaus muß jedoch gewährleistet sein, daß die Hülse 4 in dem sie aufnehmenden Teil der Bohrung 13 so genau geführt ist, daß der Bolzen 3 nach seiner Einführung in die Hülse 4 sich leicht verschieblich durch die Bohrung 13 erstreckt. Aus diesem Grunde wird ein der Längsfläche 14 zugewandter Teil 49 der Bohrung 13 mit einem Fräser 38 aufgeweitet. Dieser Fräser 38 besteht im wesentlichen aus einer Frässpindel 39 und einem Stirnfräser 40. Der Stirnfräser 40 ist mit der Frässpindel 39 an deren in die Bohrung 13 hineinragenden Ende fest verbunden. An ihrem dem Stirnfräser 40 gegenüberliegenden Ende ist die Frässpindel 39 mit einer Kupplung 47 versehen, an die ein Antrieb angekuppelt wird. Dieser Antrieb kann als Handantrieb oder als Maschinenantrieb ausgebildet sein.

An dem in die Bohrung 13 hineinragenden Ende 42 ist an der Frässpindel 39 ein Führungsschaft 46 befestigt, der sich in Richtung einer Mittellinie erstreckt, die sich durch die Frässpindel 39 erstreckt. Dieser Führungsschaft 46 wird in der Bohrung 13 geführt. Er ragt mit seinem der Frässpindel 39 benachbarten Ende 50 in eine Bohrung 51 hinein, die sich in Längsrichtung vom Ende 42 her in die Frässpindel 39 erstreckt. In dieser Bohrung 51 ist der Führungsschaft 46 gegen Verdrehen gesichert befestigt. Dabei ist dafür Sorge getragen, daß die Mittellinien der Frässpindel 39 einerseits und des Führungsschaftes 46 andererseits miteinander fluchten.

Der Stirnfräser 40 besitzt einen Durchmesser, der dem Durchmesser des Teils 49 der Bohrung 13 entspricht. Dieser Durchmesser ist vom Durchmesser der in den Teil 49 einzusetzenden Hülse 4 vorgegeben.

Der Stirnfräser 40 besitzt an seiner der Frässpindel 39 abgewandten Außenseite Schneidkanten 41, die sich in Längsrichtung des Fräasers 38 erstrecken. Es ist jedoch

auch möglich, gebogene oder geschwungene Schneidkanten 41 vorzusehen.

Die Schneidkanten 41 sind an ihren dem Führungsschaft 46 zugewandten Enden mit Schneidspitzen 43 versehen, die über das Ende 42 der Frässpindel 39 hinausragen. Sie werden gebildet von jeweils einer sich von der Schneidspindel 43 in Richtung auf das Ende 42 verlaufenden Frässhneide 44, von denen jeweils zwei eine Schneidecke 45 begrenzen. Mit diesen Schneidecken 45 schneidet sich der Stirnfräser 40 in das die Bohrung 13 umgebende Knochengewebe ein, während die Schneidkanten 41 die auf diese Weise entstandenen Wandungen des Teils 49 glätten.

Während der Drehungen der Frässpindel 39 wird diese durch den Führungsschaft 46 in der Bohrung 13 geführt, so daß die vom Stirnfräser 40 ausgeschnittenen Wandungen konzentrisch zur Mittellinie der Frässpindel 39 und damit der Bohrung 13 verlaufen. Auf diese Weise ist dafür gesorgt, daß die in den Teil 49 einzusetzende Hülse 4 mit der Bohrung 13 fluchtet, so daß der Bolzen 3 mühelos Bewegungen in der Hülse 4 ausüben kann.

3538346

Nummer:

35 38 346

Int. Cl.4:

A 61 F 2/36

Anmeldetag:

29. Oktober 1985

Offenlegungstag:

7. Mai 1987

Fig. 1

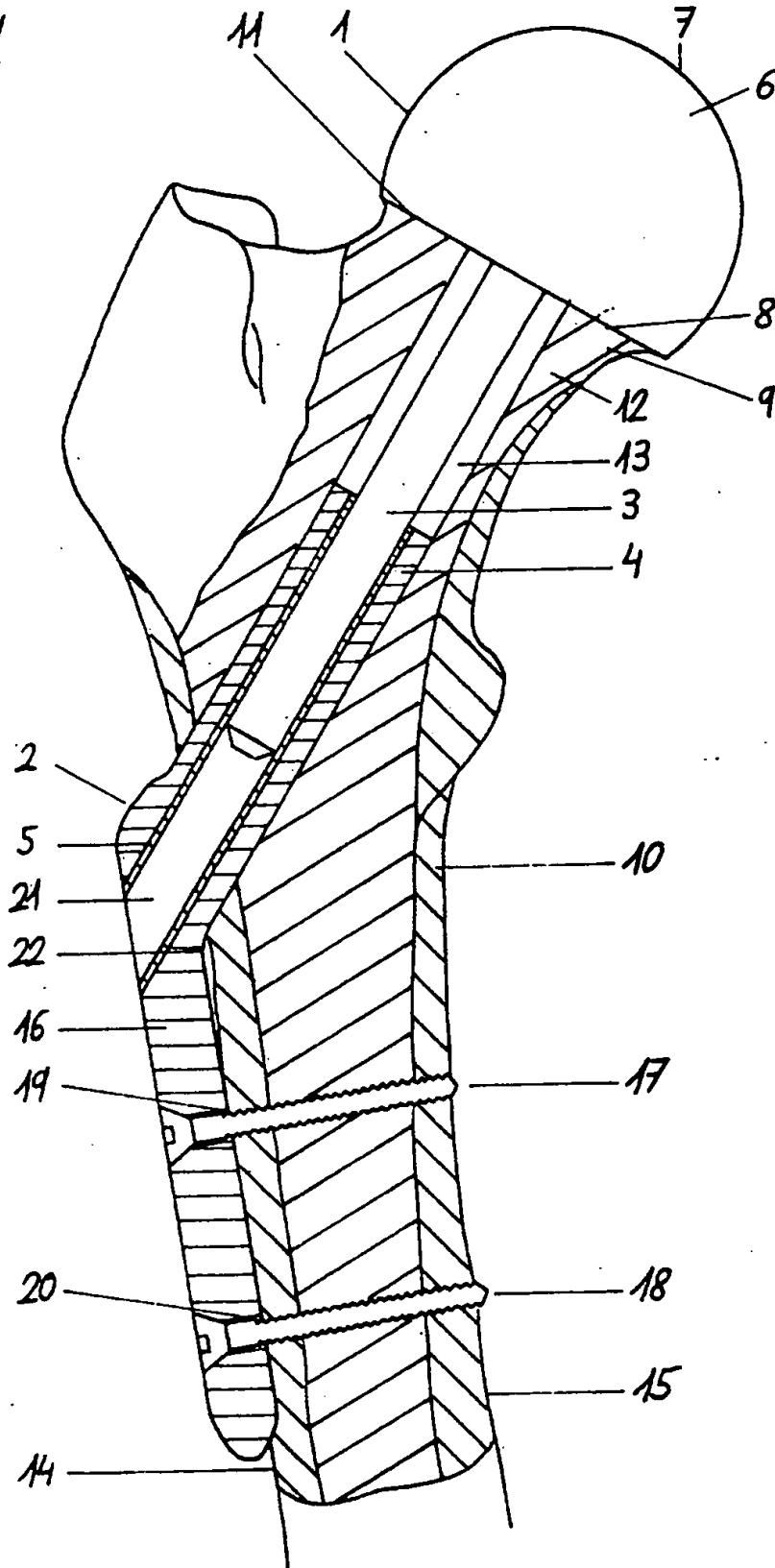
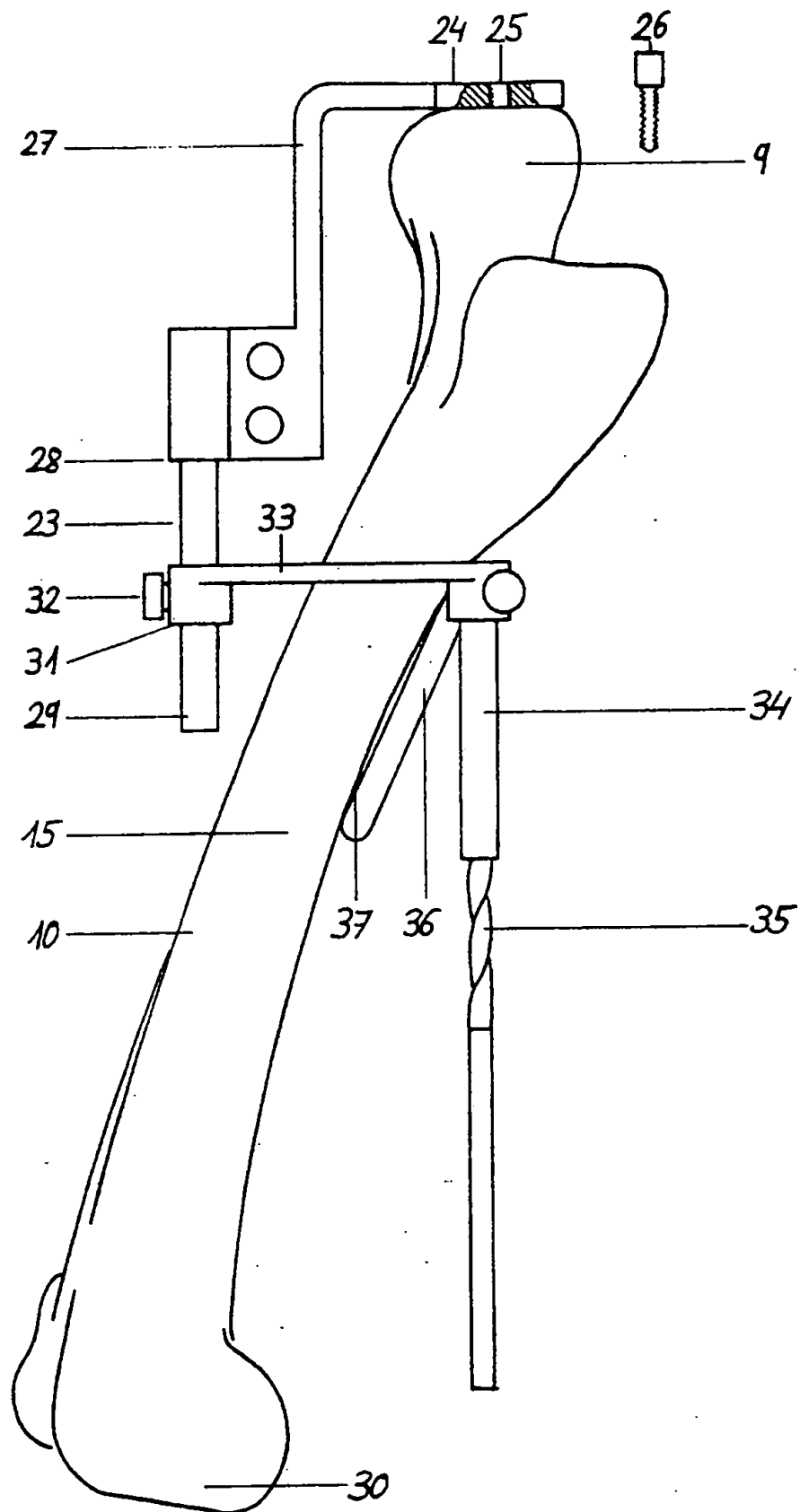


Fig. 3 3538346

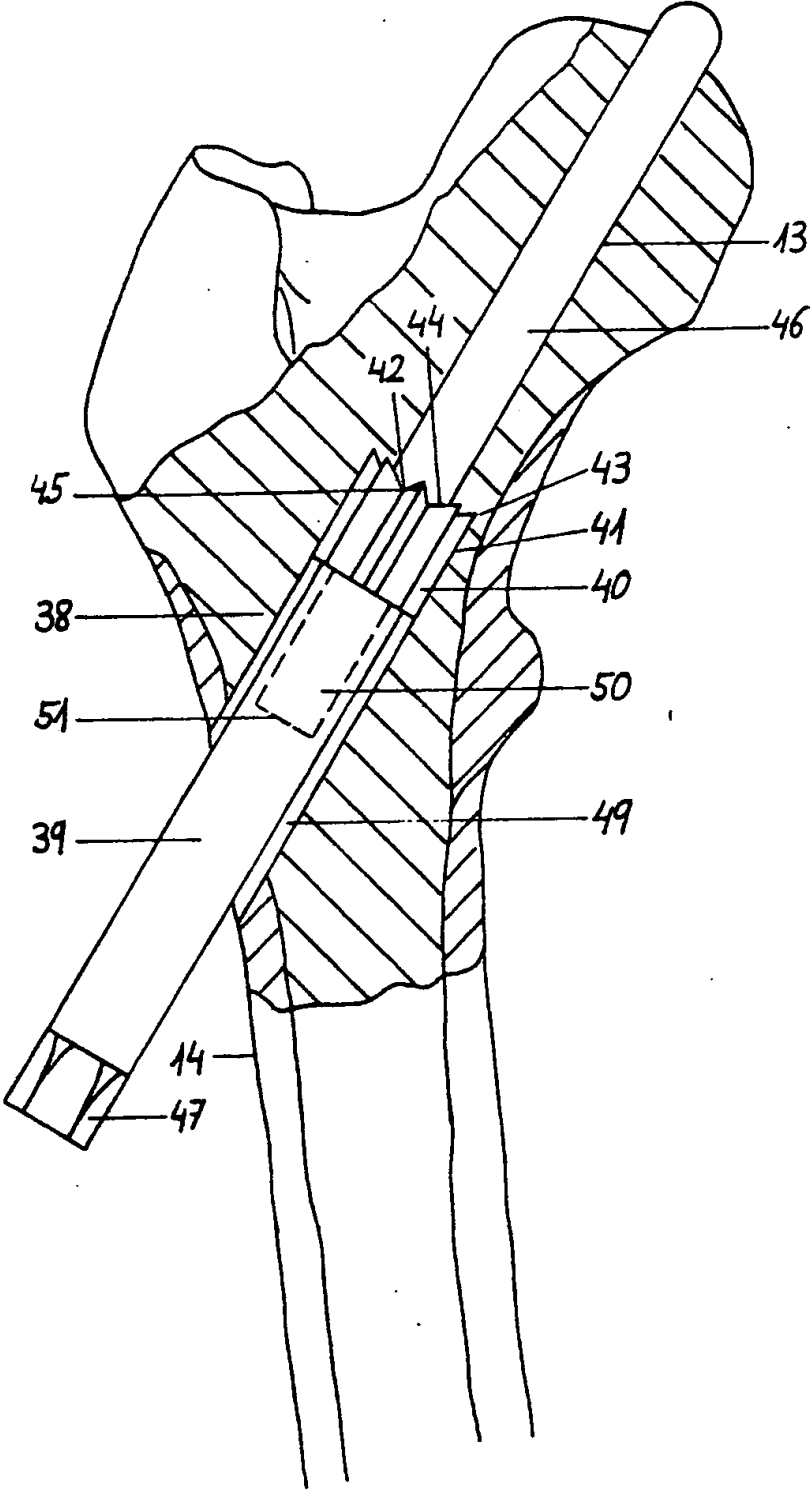
NACHGEREICHT





3538346

Fig. 4



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**